

PCT/JP 03/13523

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

23.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年 1 0 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 3 1 5 1 3 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 5 1 3 4 ]

RECEIVED	
12 DEC 2003	
WIPO	PCT

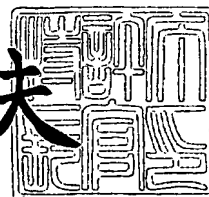
出 願 人      昭和電工株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 3 6 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 PK020098

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社  
小山事業所内

【氏名】 貝村 哲

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社  
小山事業所内

【氏名】 田村 喬

【特許出願人】

【識別番号】 000002004

【氏名又は名称】 昭和電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083149

【弁理士】

【氏名又は名称】 日比 紀彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100060874

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸本 瑛之助

【選任した代理人】

【識別番号】 100079038

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100069338

【弁理士】

【氏名又は名称】 清末 康子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 189822

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

## 【書類名】 明細書

【発明の名称】 偏平管半製品およびその製造方法、偏平管、偏平管を用いた熱交換器およびその製造方法

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する 1 対の平坦壁と、両平坦壁の両側縁どうしにまたがる 2 つの側壁とを備えた偏平管を製造するための偏平管半製品であって、  
連結部を介して連なった 2 つの平坦壁形成部、および各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部を有する 1 枚の金属板が、連結部においてヘアピン状に折り曲げられて側壁形成部どうしが突き合わされ、両側壁形成部が少なくとも長手方向の両端部においてそれぞれ外側から溶接されている偏平管半製品。

【請求項 2】 両側壁形成部がその長手方向に間隔をおいて断続的に溶接されている請求項 1 記載の偏平管半製品。

【請求項 3】 両端に位置する溶接部が、それぞれ側壁形成部の長手方向の両端から 10 mm 以内に形成されている請求項 2 記載の偏平管半製品。

【請求項 4】 両端に位置する溶接部が、それぞれ側壁形成部の長手方向の両端から 5 mm 以内に形成されている請求項 2 記載の偏平管半製品。

【請求項 5】 全ての溶接部のピッチ  $P$  が 100 mm 以下となされている請求項 2～4 のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【請求項 6】 各溶接部のナゲット径を  $D$ 、両側壁形成部を合わせた高さを  $H$  とした場合、 $D/H$  が 0.18 以上となされている請求項 2～5 のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【請求項 7】 側壁形成部どうしがその全長にわたって連続的に溶接されている請求項 1 記載の偏平管半製品。

【請求項 8】 連続した溶接部の幅を  $W$ 、両側壁形成部を合わせた高さを  $H$  とした場合、 $W/H$  が 0.18 以上となされている請求項 7 記載の偏平管半製品。

。

【請求項 9】 溶接部の溶け込み深さを  $d$ 、両側壁形成部の厚みを  $t$  とした

場合、 $d/t$ が0.25以上となされている請求項1～8のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【請求項10】 金属板がアルミニウムブレーシングシートに圧延加工を施すことにより形成されており、アルミニウムブレーシングシートのろう材面に側壁形成部が一体成形されている請求項1～9のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【請求項11】 両側壁形成部が、レーザ溶接されている請求項1～9のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【請求項12】 請求項1～6、9および10のうちのいずれかに記載の偏平管半製品を製造する方法であって、

連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、および各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部を有する1枚の金属板を、ロールフォーミング法により連結部においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしを突き合わせるとともに、両側壁形成部どうしを長手方向に間隔をおいて外側から断続的に溶接して半製品連続体を形成し、その後半製品連続体を、両側壁形成部の長手方向の両端部にそれぞれ溶接部が位置するように切断することを特徴とする偏平管半製品の製造方法。

【請求項13】 請求項1および7～10のうちのいずれかに記載の偏平管半製品を製造する方法であって、

連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部を有する1枚の金属板を、ロールフォーミング法により連結部においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしを突き合わせるとともに、両側壁形成部どうしを全長にわたって外側から連続的に溶接して半製品連続体を形成し、その後半製品連続体を切断することを特徴とする偏平管半製品の製造方法。

【請求項14】 両側壁部どうしを外側からレーザ溶接する請求項12または13記載の偏平管半製品の製造方法。

【請求項15】 連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形

成部を有する 1 枚の金属板を連結部においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしを突き合わせるロールフォーミング装置と、ロールフォーミング装置の後流側に配され、かつ両側壁形成部どうしを外側から溶接する溶接装置と、溶接装置の後流側に配された切断装置とを備えている偏平管半製品の製造装置。

【請求項 16】 溶接装置がレーザ溶接装置からなる請求項 15 記載の偏平管半製品の製造装置。

【請求項 17】 請求項 1～11 のうちのいずれかに記載された偏平管半製品の両側壁形成部どうしがろう付されてなる偏平管。

【請求項 18】 互いに間隔をおいて平行に配置された 1 対のヘッダと、請求項 17 に記載された偏平管からなりかつ両端がそれぞれ両ヘッダに接続された複数の並列状熱交換管と、隣り合う熱交換管間の通風間隙に配置されるとともに熱交換管にろう付されたフィンとよりなる熱交換器。

【請求項 19】 請求項 1～11 のうちのいずれかに記載された複数の偏平管半製品を用意すること、偏平管半製品と同数の半製品挿入穴が間隔をおいて形成されている 1 対のヘッダおよび複数のフィンを用意すること、1 対のヘッダを間隔をおいて配置するとともに、複数の偏平管半製品とフィンとを交互に配置すること、偏平管半製品の両端部をヘッダの半製品挿入穴に挿入すること、ならびに偏平管半製品の側壁形成部どうし、偏平管半製品とヘッダ、および偏平管半製品とフィンとをそれぞれ同時にろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項 20】 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを有する冷凍サイクルを備えており、コンデンサが請求項 18 記載の熱交換器からなる車両。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、熱交換器の熱交換管、たとえばカーエアコンのコンデンサやエバポレータの冷媒流通管、自動車用オイルクーラのオイル流通管、自動車用ラジエータの水流通管などとして使用される偏平管を製造するのに用いられる偏平管半製品およびその製造方法、偏平管、偏平管を用いた熱交換器およびその製造方法

に関する。

【0002】

この明細書において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

【0003】

【従来の技術】

近時、たとえばカーエアコン用コンデンサとして、図8に示すように、互いに間隔をおいて平行に配置された1対のヘッダ(50)(51)と、両端がそれぞれ両ヘッダ(50)(51)に接続された並列状のアルミニウム製偏平状冷媒流通管(52)と、隣り合う冷媒流通管(52)の間の通風間隙に配置されるとともに、両冷媒流通管(52)にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィン(53)と、第1ヘッダ(50)の周壁上端部に接続された入口管(54)と、第2ヘッダ(51)の周壁下端部に接続された出口管(55)と、第1ヘッダ(50)の中程より上方位位置の内部に設けられた第1仕切板(56)と、第2ヘッダ(51)の中程より下方位置の内部に設けられた第2仕切板(57)とを備えており、入口管(54)と第1仕切板(56)の間の冷媒流通管(52)の本数、第1仕切板(56)と第2仕切板(57)の間の冷媒流通管(52)の本数、第2仕切板(57)と出口管(55)の間の冷媒流通管(52)の本数がそれぞれ上から順次減少されて通路群を構成しており、入口管(54)から流入した気相の冷媒が、出口管(55)より液相となって流出するまでに、コンデンサ内を各通路群単位に蛇行状に流れるようになっているいわゆるマルチフロー型と称されるコンデンサが、従来のサーペント型コンデンサに代わり、高性能化、低圧力損失および超コンパクト化を実現するものとして広く使用されている。

【0004】

上記コンデンサの冷媒流通管(52)は、熱交換効率が優れていることはもちろんのこと、その内部に高圧ガス冷媒が導入されるため耐圧性が要求される。しかも、コンデンサのコンパクト化を図るため冷媒流通管の管壁が薄肉でかつ管高さが低いことが要求される。

【0005】

このような冷媒流通管(52)に用いられる熱交換効率に優れた偏平管として、上

下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備えているとともに、内部に並列状の流体通路を有しており、各補強壁は、上下壁の少なくともいずれか一方に内方隆起状に一体成形された補強壁形成部が、平らな他方の壁の内面にろう付されることにより形成されたものが知られている（特許文献 1、図 2 および図 3 参照）。また、冷媒流通管(52)に用いられる熱交換効率に優れた偏平管として、上下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備えているとともに、内部に並列状の流体通路を有しており、各補強壁は、上壁より下方隆起状に一体成形された下向き補強壁形成部と、下壁より上方隆起状に一体成形された上向き補強壁形成部とが相互に突き合わされてろう付されることにより形成されたものが知られている（特許文献 1、図 4 参照）。

#### 【0006】

このような偏平管は、連結部を介して連なった上下壁形成部、各上下壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部、および上下壁形成部のうち少なくとも一方に側壁形成部と同方向に隆起状に一体成形された補強壁形成部を有する 1 枚の金属板が、連結部においてヘアピン状に折り曲げられて側壁形成部どうしが突き合わされ、側壁形成部どうしをろう付することにより製造されている（特許文献 1、段落および）。

#### 【0007】

ところで、上述したような偏平管は、次のようにしてコンデンサの製造と同時に製造される。すなわち、連結部を介して連なった上下壁形成部、各上下壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部、および上下壁形成部のうち少なくとも一方に側壁形成部と同方向に隆起状に一体成形された補強壁形成部を有する 1 枚のアルミニウム板を、ロールフォーミング法により連結部においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて半製品連続体を形成し、その後半製品連続体を所定の長さに切断することによって複数の偏平管半製品を用意すること、偏平管半製品と同数の半製品挿入



穴が間隔をおいて形成されている 1 対のアルミニウム製ヘッダおよび複数のアルミニウム製コルゲートフィンを用意すること、1 対のヘッダを間隔をおいて配置するとともに、複数の偏平管半製品とコルゲートフィンとを交互に配置すること、偏平管半製品の両端部をヘッダの半製品挿入穴に挿入すること、ならびに偏平管半製品の側壁形成部どうし、偏平管半製品とヘッダ、および偏平管半製品とコルゲートフィンとをそれぞれ同時にろう付することにより、コンデンサと偏平管が同時に製造されている。

**【0008】****【特許文献 1】**

特許第 2915660 号公報

**【0009】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記偏平管半製品の場合、次のような問題があることが判明した。すなわち、半製品連続体を切断して偏平管半製品を形成するさいに、偏平管半製品の両端部が開き、コンデンサを製造するさいに、偏平管半製品の両端部をヘッダの半製品挿入穴内に挿入することができないおそれがある。また、最近では、コンデンサの軽量化のために、偏平管半製品を製造するのに用いられるアルミニウム板が薄肉化されており、その結果偏平管半製品の剛性が不足し、コンデンサ組み立て時や、その他の取り扱い時に変形するおそれがある。

**【0010】**

この発明の目的は、上記問題を解決し、両端部の開きを防止しうるとともに、従来の偏平管半製品に比べて剛性の向上した偏平管半製品を提供することにある。

**【0011】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記目的を達成するために以下の手段よりなる。

**【0012】**

1) 互いに対向する 1 対の平坦壁と、両平坦壁の両側縁どうしにまたがる 2 つの側壁とを備えた偏平管を製造するための偏平管半製品であって、

連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、および各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部を有する1枚の金属板が、連結部においてヘアピン状に折り曲げられて側壁形成部どうしが突き合わされ、両側壁形成部が少なくとも長手方向の両端部においてそれぞれ外側から溶接されている偏平管半製品。

【0 0 1 3】

上記1)記載の偏平管半製品において、両平坦壁のうちの少なくとも一方に補強壁形成部が隆起状に一体成形されていることがある。すなわち、一方の平坦壁形成部より内方隆起状に一体成形された補強壁形成部と、他方の平坦壁形成部より内方隆起状に一体成形された補強壁形成部とが相互に突き合わされていることがある。また、両平坦壁形成部の少なくともいずれか一方に内方隆起状に一体成形された凸条が、他方の平坦壁形成部の内面に当接させられていることがある。

【0 0 1 4】

2)両側壁形成部がその長手方向に間隔をおいて断続的に溶接されている上記1)記載の偏平管半製品。

【0 0 1 5】

3)両端に位置する溶接部が、それぞれ側壁形成部の長手方向の両端から10mm以内に形成されている上記2)記載の偏平管半製品。

【0 0 1 6】

4)両端に位置する溶接部が、それぞれ側壁形成部の長手方向の両端から5mm以内に形成されている上記2)記載の偏平管半製品。

【0 0 1 7】

5)全ての溶接部のピッチPが100mm以下となされている上記2)～4)のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【0 0 1 8】

6)各溶接部のナゲット径をD、両側壁形成部を合わせた高さをHとした場合、 $D/H$ が0.18以上となされている上記2)～5)のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【0 0 1 9】

7)側壁形成部どうしがその全長にわたって連続的に溶接されている上記1)記載の偏平管半製品。

【0020】

8)連続した溶接部の幅をW、両側壁形成部を合わせた高さをHとした場合、 $W/H$ が0.18以上となされている上記7)記載の偏平管半製品。

【0021】

9)溶接部の溶け込み深さをd、両側壁形成部の厚みをtとした場合、 $d/t$ が0.25以上となされている上記1)～8)のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【0022】

10)金属板がアルミニウムブレーシングシートに圧延加工を施すことにより形成されており、アルミニウムブレーシングシートのろう材面に側壁形成部が一体成形されている上記1)～9)のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【0023】

11)両側壁形成部が、レーザ溶接されている上記1)～9)のうちのいずれかに記載の偏平管半製品。

【0024】

12)上記1)～6)、9)および10)のうちのいずれかに記載の偏平管半製品を製造する方法であって、

連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、および各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部を有する1枚の金属板を、ロールフォーミング法により連結部においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしを突き合わせるとともに、両側壁形成部どうしを長手方向に間隔をおいて外側から断続的に溶接して半製品連続体を形成し、その後半製品連続体を、両側壁形成部の長手方向の両端部にそれぞれ溶接部が位置するように切断することを特徴とする偏平管半製品の製造方法。偏平管半製品の製造方法。

【0025】

13)上記1)および7)～10)のうちのいずれかに記載の偏平管半製品を製造する方

法であって、

連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部を有する1枚の金属板を、ロールフォーミング法により連結部においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしを突き合わせるとともに、両側壁形成部どうしを全長にわたって外側から連続的に溶接して半製品連続体を形成し、その後半製品連続体を切断することを特徴とする偏平管半製品の製造方法。

【0026】

14)両側壁部どうしを外側からレーザ溶接する上記12)または13)記載の偏平管半製品の製造方法。

【0027】

15)連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部を有する1枚の金属板を連結部においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしを突き合わせるロールフォーミング装置と、ロールフォーミング装置の後流側に配され、かつ両側壁形成部どうしを外側から溶接する溶接装置と、溶接装置の後流側に配された切断装置とを備えている偏平管半製品の製造装置。

【0028】

16)溶接装置がレーザ溶接装置からなる上記15)記載の偏平管半製品の製造装置。

【0029】

17)上記1)～11)のうちのいずれかに記載された偏平管半製品の両側壁形成部どうしがろう付されてなる偏平管。

【0030】

18)互いに間隔をおいて平行に配置された1対のヘッダと、上記17)に記載された偏平管からなりかつ両端がそれぞれ両ヘッダに接続された複数の並列状熱交換管と、隣り合う熱交換管間の通風間隙に配置されるとともに熱交換管にろう付されたフィンとよりなる熱交換器。

【0031】

19)上記1)～11)のうちのいずれかに記載された複数の偏平管半製品を用意すること、偏平管半製品と同数の半製品挿入穴が間隔をおいて形成されている1対のヘッダおよび複数のフィンを用意すること、1対のヘッダを間隔をおいて配置するとともに、複数の偏平管半製品とフィンとを交互に配置すること、偏平管半製品の両端部をヘッダの半製品挿入穴に挿入すること、ならびに偏平管半製品の側壁形成部どうし、偏平管半製品とヘッダ、および偏平管半製品とフィンとをそれぞれ同時にろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

#### 【0032】

20)圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを有する冷凍サイクルを備えており、コンデンサが上記18)記載の熱交換器からなる車両。

#### 【0033】

##### 【発明の実施形態】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

#### 【0034】

図1は偏平管を示し、図2は偏平管半製品の製造装置を示し、図3は偏平管半製品の製造方法の一部の工程を示し、図4～図6は偏平管半製品を示す。

#### 【0035】

図1において、偏平管(1)はアルミニウム製であり、互いに対向する平らな上下壁(2)(3)(1対の平坦壁)と、上下壁(2)(3)の左右両側縁どうしにまたがる左右両側壁(4)(5)と、左右両側壁間(4)(5)において上下壁(2)(3)にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁(6)とよりなり、内部に並列状流体通路(7)を有するものである。なお、図示は省略したが、全ての補強壁(6)には、隣接する流体通路(7)どうしを通じさせる複数の連通穴が、全体として平面から見て千鳥配置状となるようにあけられている。

#### 【0036】

左側壁(4)は、上壁(2)の左側縁より下方隆起状に一体成形された側壁形成部(9)と、下壁(3)の左側縁より上方隆起状に一体成形された側壁形成部(10)とが、相互に突き合わされてろう付されることにより形成されている。右側壁(5)は、上下壁(2)(3)と一体に形成されている。

## 【0037】

補強壁(6)は、上壁(2)より下方隆起状に一体成形された下向き補強壁形成部(11)と、下壁(3)より上方隆起状に一体成形された上向き補強壁形成部(12)とが、相互に突き合わされてろう付されることにより形成されている。

## 【0038】

偏平管(1)は、まず偏平管半製品をつくり、この偏平管半製品の所要部分をろう付することにより製造される。

## 【0039】

偏平管半製品は、図2に示す製造装置を使用して製造される。

## 【0040】

予め、両面にろう材がクラッドされたアルミニウムブレージングシートを圧延ロール間に通し、図3(a)に示すような偏平管製造用金属板(15)をつくっておく。偏平管製造用金属板(15)は、連結部(16)を介して連なった平らな上壁形成部(17)および下壁形成部(18)と、上壁形成部(17)および下壁形成部(18)における連結部(16)とは反対側の側縁より上方隆起状に一体成形された側壁形成部(9)(10)と、左右方向に所定間隔をおいて上壁形成部(17)および下壁形成部(18)よりそれぞれ上方隆起状に一体成形された複数の補強壁形成部(11)(12)とを備えており、上壁形成部(17)の補強壁形成部(11)と下壁形成部(18)の補強壁形成部(12)とが幅方向の中心線に対して左右対称となる位置にある。連結部(16)の肉厚は上下壁形成部(17)(18)の肉厚よりも大きくなっている。また、側壁形成部(9)(10)の肉厚は補強壁形成部(11)(12)の肉厚よりも大きくなっている。なお、両面にろう材がクラッドされたアルミニウムブレージングシートの片面に側壁形成部(9)(10)および補強壁形成部(11)(12)が一体成形されていることにより、側壁形成部(9)(10)および補強壁形成部(11)(12)の両側面および先端面と、上下壁形成部(17)(18)の上下両面にろう材層(図示略)が形成されるが、側壁形成部(9)(10)および補強壁形成部(11)(12)の先端面のろう材層は他の部分のろう材層に比べて厚みが大きくなる。また、下壁形成部(18)における側壁形成部(10)の先端面に、その長手方向に伸びる凸条(19)が一体に形成されている。一方、上壁形成部(17)における側壁形成部(9)の先端面に、その長手方向に伸びかつ凸条(19)が圧入される凹溝(20

が形成されている。凸条(19)および凹溝(20)もアルミニウムブレーシングシートの圧延のさいに形成されるものであり、凸条(19)の先端面および両側面、ならびに凹溝(20)の底面および両側面にもそれぞれろう材層が存在している。そして、偏平管製造用金属板(15)を、側壁形成部(9)(10)および補強壁形成部(11)(12)が径方向内方を向くようにコイル状に巻き取っておく。

#### 【0041】

図2に示す製造装置は、偏平管製造用金属板(15)のコイル(15A)を装着する繰り出しロール(21)と、繰り出しロール(21)から繰り出された偏平管製造用金属板(15)の歪みを矯正する矯正装置(22)と、矯正装置(22)の後流側に配されかつ偏平管製造用金属板(15)を連結部(16)においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部(9)(10)どうしおよび補強壁形成部(11)(12)どうしをそれぞれ突き合わせるロールフォーミング装置(23)と、ロールフォーミング装置(23)の後流側に配され、かつ両側壁形成部(9)(10)の突き合わせ部どうしを外側からレーザー溶接して半製品連続体(24)を形成するレーザー溶接装置(25)と、レーザー溶接装置(25)の後流側に配されかつ半製品連続体(24)の歪みを矯正する矯正装置(26)と、矯正装置(26)の後流側に配されかつ半製品連続体(24)を切断する切断装置(27)とを備えている。

#### 【0042】

上述した製造装置を用いて偏平管半製品を製造するには、繰り出しロール(21)に装着されたコイル(15A)から繰り出された偏平管製造用金属板(15)の歪みを矯正装置(22)により矯正した後、ロールフォーミング装置(23)に導入し、ロールフォーミング法により、偏平管製造用金属板(15)を連結部(16)の左右両側縁で順次折り曲げていき(図3(b)(c)参照)、最後にヘアピン状に折り曲げて側壁形成部(9)(10)どうしおよび補強壁形成部(11)(12)どうしをそれぞれ突き合わせるとともに、凸条(19)を凹溝(20)内に圧入して折り曲げ体(28)を得る(図3(d)参照)。このとき、連結部(16)により右側壁(5)が、上壁形成部(17)により上壁(2)が、下壁形成部(18)により下壁(3)がそれぞれ形成される。

#### 【0043】

ついで、折り曲げ体(28)をレーザー溶接装置(25)に導入し、両側壁形成部(9)(10)どうしの突き合わせ部を長手方向に間隔をおいて外側から断続的にレーザー溶接

して半製品連続体(24)を形成する。ついで、矯正装置(26)により半製品連続体(24)の歪みを矯正した後、切断装置により半製品連続体(24)を、両側壁形成部(9)(10)の長手方向の両端部にそれぞれレーザ溶接部(31)が位置するように切断する。こうして、図4～図6に示すような偏平管半製品(30)が製造される。

#### 【0044】

偏平管半製品(30)は、図4～図6に示すように、両側壁形成部(9)(10)がその突き合わせ部で長手方向に間隔をおいて断続的にレーザ溶接され、複数のレーザ溶接部(31)が長手方向に間隔をおいて形成されているものである。両端に位置するレーザ溶接部(31)における側壁形成部(9)(10)の長手方向の両端からの距離 $L$ はそれぞれ10mm以内、好ましくは5mm以内になされているのがよい。また、全てのレーザ溶接部(31)のピッチ $P$ は100mm以下、好ましくは60mm以下、望ましくは30mm以下となされているのがよい。各レーザ溶接部(31)のナゲット径を $D$ 、両側壁形成部(9)(10)を合わせた高さを $H$ とした場合、 $D/H$ が0.18以上となされていることが好ましい。また、レーザ溶接部(31)の溶け込み深さを $d$ 、両側壁形成部(9)(10)の厚みを $t$ とした場合、 $d/t$ が0.25以上となされていることが好ましい。

#### 【0045】

偏平管半製品(30)から偏平管を製造するには、偏平管半製品(30)を所定温度に加熱し、側壁形成部(9)(10)どうしおよび補強壁形成部(11)(12)どうしを偏平管製造用金族板(15)の上記ろう材層を利用して相互にろう付することにより、左側壁(4)と補強壁(6)を形成する。こうして、偏平管(1)が製造される。

#### 【0046】

偏平管(1)が、たとえば図8に示すコンデンサの冷媒流通管(52)として用いられる場合、偏平管(1)の製造は、コンデンサの製造と同時に行われることがある。すなわち、コンデンサは次のようにして製造される。まず、複数の偏平管半製品(30)を用意するとともに、偏平管半製品(30)と同数の半製品挿入穴を有する1対のアルミニウム製ヘッダ(50)(51)と、複数のアルミニウム製コルゲートフィン(53)とを用意する。ついで、1対のヘッダ(50)(51)を間隔をおいて配置するとともに、複数の偏平管半製品(30)とフィン(53)とを交互に配置し、偏平管半製品(30)



0)の両端部をヘッダ(50)(51)の半製品挿入穴に挿入する。その後、これらを所定温度に加熱し、偏平管半製品(30)の側壁形成部(9)(10)どうしおよび補強壁形成部(11)(12)どうし、偏平管半製品(30)とヘッダ(50)(51)、ならびに偏平管半製品(30)とコルゲートフィン(53)とを、それぞれ偏平管製造用金属板(15)のろう材層を利用して同時にろう付する。こうして、コンデンサが製造される。

【0047】

図7はこの発明による偏平管半製品の他の実施形態を示す。

【0048】

この実施形態の偏平管半製品(40)の場合、側壁形成部(9)(10)どうしがその全長にわたって連続的にレーザ溶接されている。連続したレーザ溶接部(41)の幅をW、両側壁形成部(9)(10)を合わせた高さをHとした場合、 $W/H$ が0.18以上となされていることが好ましい。また、レーザ溶接部(41)の溶け込み深さをd、両側壁形成部(9)(10)の厚みをtとした場合、 $d/t$ が0.25以上となされていることが好ましい。その他の構成は、図4～図6に示す偏平管半製品(30)と同じである。

【0049】

この偏平管半製品(4)は、図2に示す装置を使用して、図4～図6に示す偏平管半製品(30)の場合と同様な方法で製造されるが、レーザ溶接装置(25)による溶接を、両側壁形成部(9)(10)どうしを全長にわたって外側から連続的に行う点が、偏平管半製品(30)を製造する方法と異なっている。

【0050】

上述した2つの実施形態の偏平管半製品を用いて製造される偏平管を備えた熱交換器は、圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを有する冷凍サイクルを備えた車両、たとえば自動車において、上記冷凍サイクルのコンデンサとして用いられる。また、上記冷凍サイクルのエバポレータとして用いられる。さらに、オイルクーラやラジエータとして自動車に搭載されることもある。

【0051】

次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0052】

## 実施例 1

JIS BAS 2 1 1 P からなるアルミニウムブレーシングシートに圧延加工を施して図 3 (a) に示す偏平管製造用金属板(15)をつくった。ついで、図 7 に示すような、両側壁形成部(9)(10)がその全長にわたって連続的にレーザー溶接されている偏平管半製品(40)を製造した。レーザー溶接条件は、パルス幅：0. 5 m s、周波数：6 6. 7 H z、パルスエネルギー：3 J、アシストガス：無、ワーク移動速度：3 0 m/分であり、連続したレーザー溶接部(41)の幅W：0. 6 mm、レーザー溶接部(41)の溶け込み深さd：0. 2 mmである。ここで、偏平管半製品(40)の両側壁形成部(9)(10)を合わせた高さH：1. 1 mm、両側壁形成部(9)(10)の厚みt：0. 4 mm、偏平管半製品(40)全体の幅：1 6 mmである。

【0 0 5 3】

## 実施例 2 ～ 9

JIS BAS 2 1 1 P からなるアルミニウムブレーシングシートに圧延加工を施して図 3 (a) に示す偏平管製造用金属板(15)をつくった。ついで、図 4 ～図 6 に示すような、両側壁形成部(9)(10)がその長手方向に間隔をおいて断続的にレーザー溶接されている偏平管半製品(30)を製造した。レーザー溶接条件は、パルス幅：0. 5 m s、周波数：6 6. 7 H z、パルスエネルギー：3 J、アシストガス：無、ワーク移動速度：2 0 0 m/分であり、レーザー溶接部のナゲット径D：0. 6 mm、レーザー溶接部(31)の溶け込み深さd：0. 2 mmである。また、側壁形成部(9)(10)の長手方向の両端から両端に位置するレーザー溶接部(31)までの距離L：1 5 mmとし、全てのレーザー溶接部のピッチPを種々変更した。ここで、偏平管半製品(30)の両側壁形成部(9)(10)を合わせた高さH：1. 1 mm、両側壁形成部(9)(10)の厚みt：0. 4 mm、偏平管半製品(30)全体の幅：1 6 mmである。

【0 0 5 4】

## 評価試験 1

実施例 1 ～ 9 の偏平管半製品(40)(30)におけるレーザー溶接部(41)(31)を観察した。また、実施例 1 ～ 9 の偏平管半製品(40)(30)を使用し、図 8 に示すコンデンサを製造するにあたってろう付前までの組み立てを行い、この組み立てのさいの

偏平管半製品(40)(30)の取り扱い性を調べた。これらの結果を表1に示す。

【0055】

【表1】

	ピッチP(mm)	評価
実施例1	—	A
実施例2	10	A
実施例3	20	A
実施例4	30	A
実施例5	40	B
実施例6	50	B
実施例7	60	B
実施例8	70	C
実施例9	80	C

表1の評価の欄のAはレーザ溶接部に亀裂が発生しておらず、しかも剛性が高くコンデンサの組み立てのさいにヘッダの半製品挿入穴内への挿入を確実にに行いうることを示し、Bはレーザ溶接部に微小な亀裂が発生しているものの、側壁形成部どうしのろう付には支障を来さない状態であり、しかもコンデンサの組み立てのさいにヘッダの半製品挿入穴内への挿入を確実にに行いうることを示し、Cはレーザ溶接部に微小な亀裂が発生しているものの、側壁形成部どうしのろう付には支障を来さない状態であり、さらに偏平管半製品の端部に開きが若干発生してコンデンサの組み立てのさいにヘッダの半製品挿入穴内への挿入を行えないものが全体の2～3%程度存在していることを示す。

【0056】

実施例10～15

JIS BAS211Pからなるアルミニウムブレージングシートに圧延加工を施して図3(a)に示す偏平管製造用金属板(15)をつくった。ついで、図4～図6に示すような、両側壁形成部(9)(10)がその長手方向に間隔をおいて断続的にレーザ溶接されている偏平管半製品(30)を製造した。レーザ溶接条件は、パルス幅: 0.5ms、周波数: 66.7Hz、パルスエネルギー: 3J、アシストガス: 無、ワーク移動速度: 200m/分である。また、側壁形成部(9)(10)の長手方向の両端から両端に位置するレーザ溶接部(31)までの距離L: 15mm、全ての

レーザ溶接部(31)のピッチP: 30 mmとしておき、各レーザ溶接部(31)のナゲット径をD、両側壁形成部(9)(10)を合わせた高さをHとした場合のD/H、およびレーザ溶接部(31)の溶け込み深さをd、両側壁形成部(9)(10)の厚みをtとした場合のd/tを種々変更した。ここで、偏平管半製品(30)の両側壁形成部(9)(10)を合わせた高さH: 1.1 mm、両側壁形成部(9)(10)の厚みt: 0.4 mm、偏平管半製品(30)全体の幅: 16 mmである。

【0057】

#### 評価試験2

実施例10～15の偏平管半製品(30)におけるレーザ溶接部(31)を観察した。その結果を表2に示す。

【0058】

【表2】

	レーザ溶接部観察結果				
	D/H	d/t			
		0.25	0.5	0.75	1
実施例10	0.18	Y	Y	Y	
実施例11	0.27	Y	X		X
実施例12	0.36	Y		X	
実施例13	0.45	Y	X	X	
実施例14	0.55	X	X	X	X
実施例15	0.64	X	X	X	

表2のレーザ溶接部の観察結果の欄のXはレーザ溶接部に亀裂が発生していないことを示し、Yは微小な亀裂が発生しているものの、側壁形成部どうしのろう付には支障を来さない状態であることを示す。

【0059】

表1および表2から明らかなように、本発明品の偏平管半製品によれば、レーザ溶接部には、後工程のろう付のさいに不良が起こすような割れが発生せず、しかもコンデンサを組み立てるさいの取り扱い性も優れている。

【0060】

【発明の効果】

上記1)の偏平管半製品は、両側壁形成部が少なくとも長手方向の両端部においてそれぞれ外側から溶接されているので、偏平管半製品の両端部の開きが防止され、熱交換器の製造にあたって、偏平管半製品の両端部をヘッダの半製品挿入穴内に確実に挿入することができる。また、後の工程において偏平管半製品の両側壁形成部どうしをろう付するさいにもろう付不良が発生することはない。しかも、従来の偏平管半製品に比べて剛性が向上し、熱交換器の組み立て時や、その他の取り扱い時の変形を防止することができる。

【0061】

上記2)の偏平管半製品は、両側壁形成部がその長手方向に間隔をおいて断続的に溶接されているので、その剛性が従来の偏平管半製品に比べて向上し、熱交換器の組み立て時や、その他の取り扱い時の変形を防止することができる。

【0062】

上記3)の偏平管半製品は、両端に位置する溶接部が、それぞれ側壁形成部の長手方向の両端から10mm以内に形成されているので、両端部の開きを防止する効果が優れたものになる。

【0063】

上記4)の偏平管半製品は、両端に位置する溶接部が、それぞれ側壁形成部の長手方向の両端から5mm以内に形成されているので、両端部の開きを防止する効果が一層優れたものになる。

【0064】

上記5)の偏平管半製品によれば、全ての溶接部のピッチPが100mm以下となされているので、その剛性が従来の偏平管半製品に比べて確実に向上し、熱交換器の組み立て時や、その他の取り扱い時の変形を確実に防止することができる。

【0065】

上記6)の偏平管半製品によれば、溶接部に割れが発生することを防止することができる。したがって、後工程のろう付の際にろう付不良が生じるおそれがない。

上記7)の偏平管半製品は、側壁形成部どうしがその全長にわたって連続的に溶

接されているので、その剛性が上記2)の偏平管半製品に比べて向上し、熱交換器の組み立て時や、その他の取り扱い時の変形を確実に防止することができる。但し、上記2)の偏平管半製品を製造する速度は、上記7)の場合よりも速い。

【 0 0 6 6 】

上記8)の偏平管半製品によれば、溶接部に割れが発生することを防止することができる。したがって、後工程のろう付の際にろう付不良が生じるおそれなくなる

上記9)の偏平管半製品によれば、溶接部に割れが発生することを防止することができる。したがって、後工程のろう付の際にろう付不良が生じるおそれなくなる

上記10)の偏平管半製品によれば、側壁形成部の先端面にろう材層が形成されるので、後の工程で側壁形成部どうしをろう付するさいに、上記ろう材層を利用して行うことができる。したがって、別途にろう材を塗布する手間が省ける。

【 0 0 6 7 】

上記11)の偏平管半製品によれば、両側壁形成部が、レーザ溶接されているので、両側壁形成部どうしの外側からの溶接を比較的簡単に行うことができる。

【 0 0 6 8 】

上記12)の偏平管半製品の製造方法によれば、上記1)～6)、9)および10)の偏平管半製品を比較的簡単に製造することができる。

【 0 0 6 9 】

上記13)の偏平管半製品の製造方法によれば、上記1)および7)～10)の偏平管半製品を比較的簡単に製造することができる。

【 0 0 7 0 】

上記14)の偏平管半製品の製造方法によれば、偏平管半製品の製造に当たっての側壁形成部どうしの溶接を比較的簡単に行うことができる。

【 0 0 7 1 】

上記15)の偏平管半製品の製造装置を用いれば、上記1)～10)の偏平管半製品を比較的簡単に製造することができる。

【 0 0 7 2 】

上記16)の偏平管半製品の製造装置を用いれば、上記11)の偏平管半製品を比較的簡単に製造することができる。

【0073】

上記17)の偏平管によれば、側壁形成部どうしは少なくとも両端部において溶接部により仮止めされた状態でろう付されるので、全長にわたってろう付不良が生じることがない。

【0074】

上記18)の熱交換器によれば、偏平管の側壁形成部どうしは少なくとも両端部において溶接部により仮止めされた状態でろう付されているので、偏平管内を流れる流体の洩れが防止される。

【0075】

上記19)の熱交換器の製造方法によれば、偏平管半製品が少なくとも両端部で仮止めされているとともに、全体の剛性が向上しているので、熱交換器の製造にあたって、偏平管半製品の取り扱いが容易になり、偏平管半製品の両端部をヘッダの半製品挿入穴内に確実に挿入することができる。したがって、熱交換器の製造作業が容易になる。また、偏平管半製品の両側壁形成部どうしをろう付するさいにもろう付不良が発生することはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明による偏平管半製品から製造された偏平管を示す横断面図である。

【図2】

偏平管半製品の製造装置を概略的に示す図である。

【図3】

偏平管半製品の製造方法の一部の工程を示す図である。

【図4】

この発明による偏平管半製品の実施形態を示す一部切り欠き斜視図である。

【図5】

この発明による偏平管半製品の実施形態示す部分平面図である。

【図6】

図 5 の VI-VI 線拡大断面図である。

【図 7】

この発明による偏平管半製品の他の実施形態を示す一部切り欠き斜視図である。

。

【図 8】

カーエアコン用コンデンサを示す斜視図である。

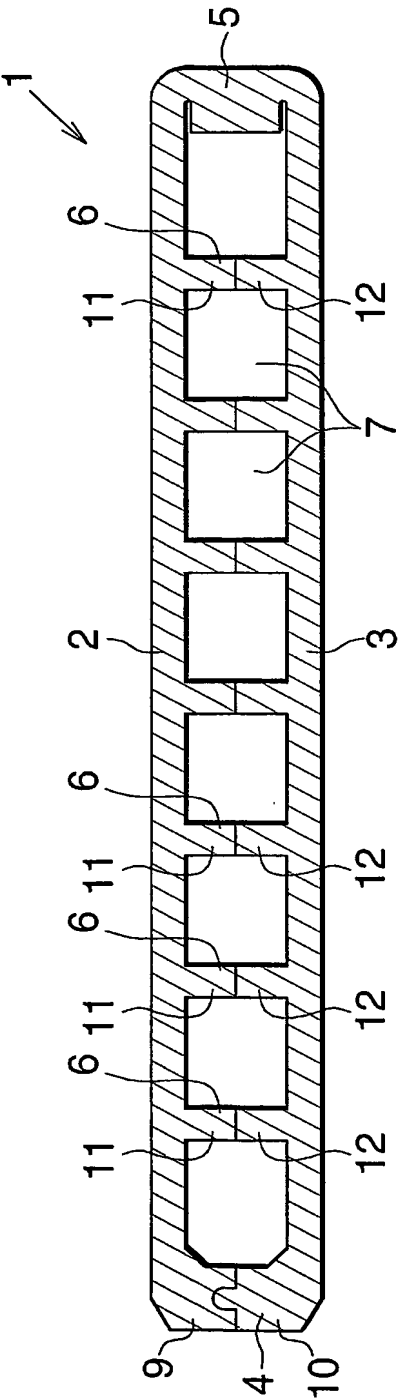
【符号の説明】

- (1)：偏平管
- (2)(3)：上下壁（平坦壁）
- (4)(5)：左右両側壁
- (9)(10)：側壁形成部
- (15)：偏平管製造用金属板
- (16)：連結部
- (17)：上壁形成部
- (18)：下壁形成部
- (23)：ロールフォーミング装置
- (24)：半製品連続体
- (25)：レーザー溶接装置
- (27)：切断装置
- (30)(40)：偏平管半製品
- (31)(41)：レーザー溶接部
- (50)(51)：ヘッダ
- (53)：コルゲートフィン

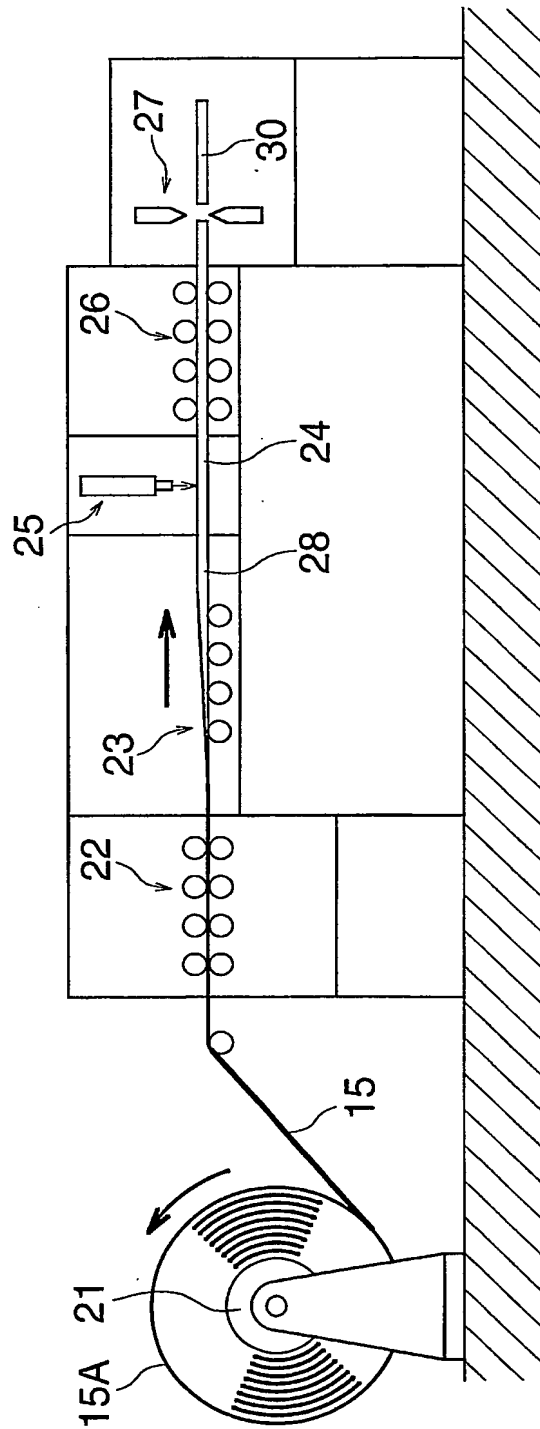


【書類名】 図面

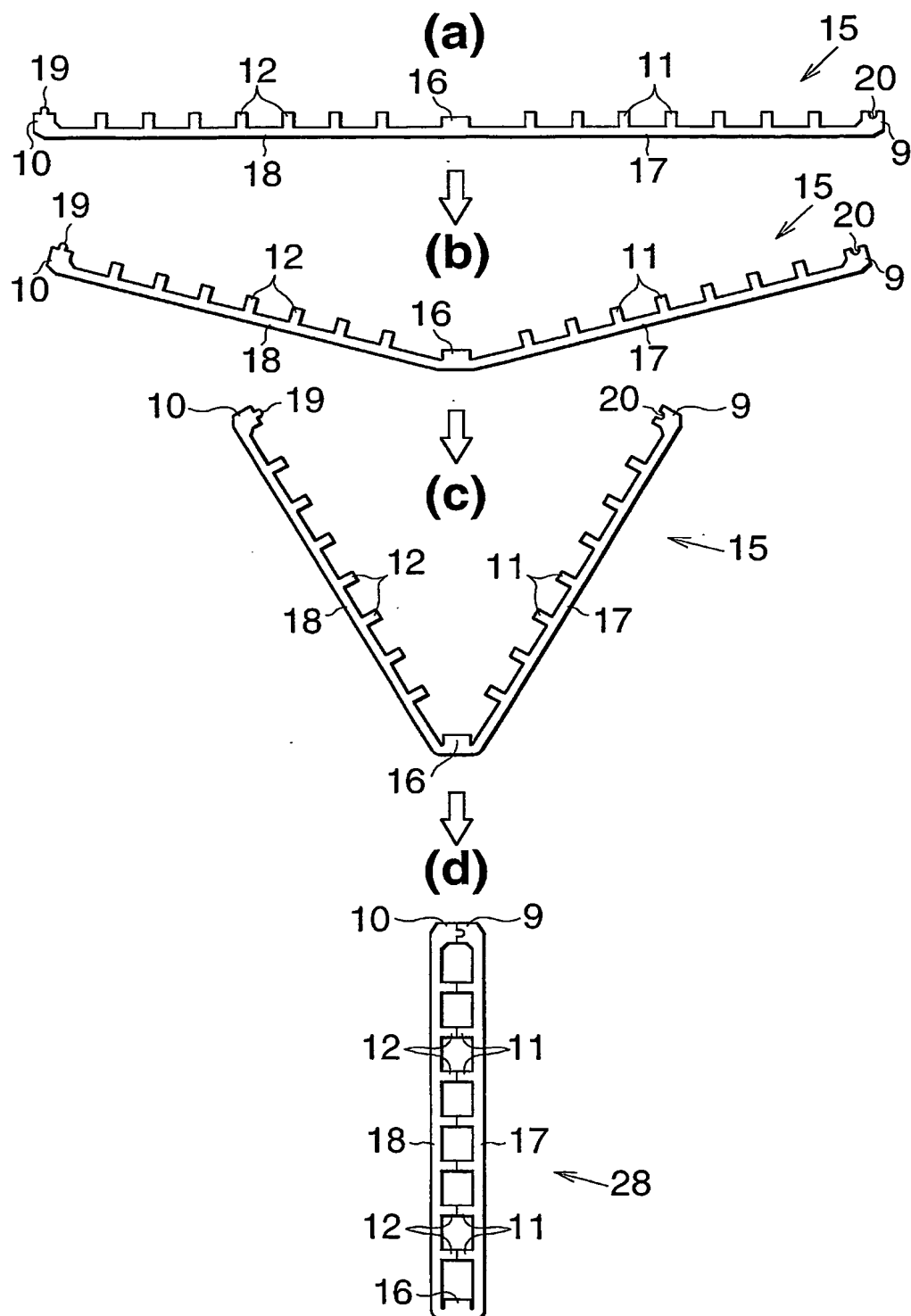
【図 1】



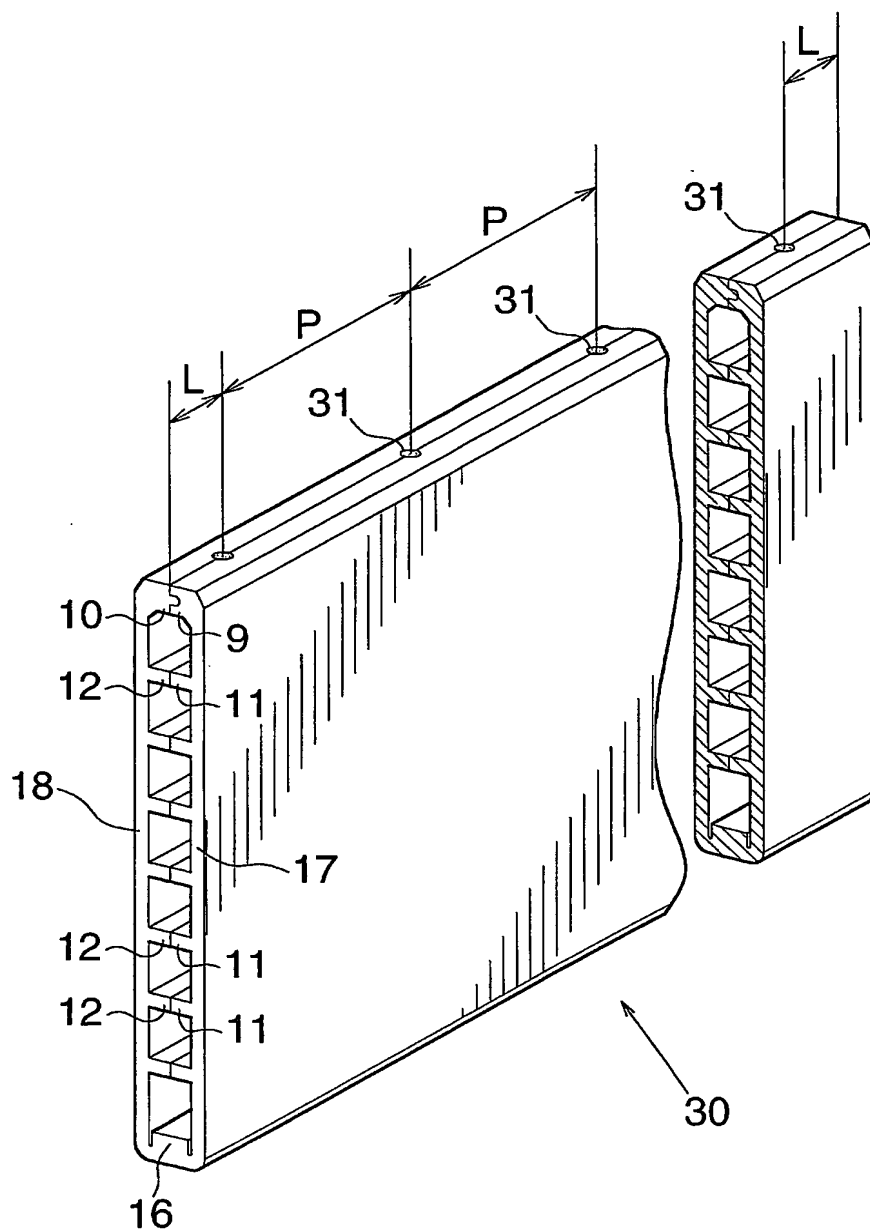
【図 2】



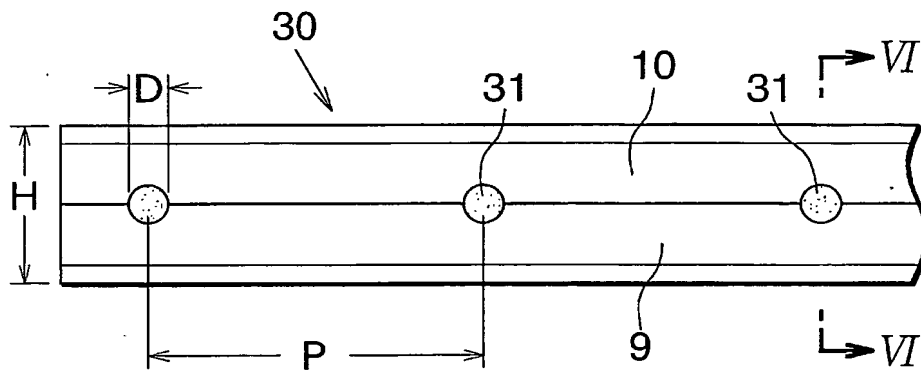
【図 3】



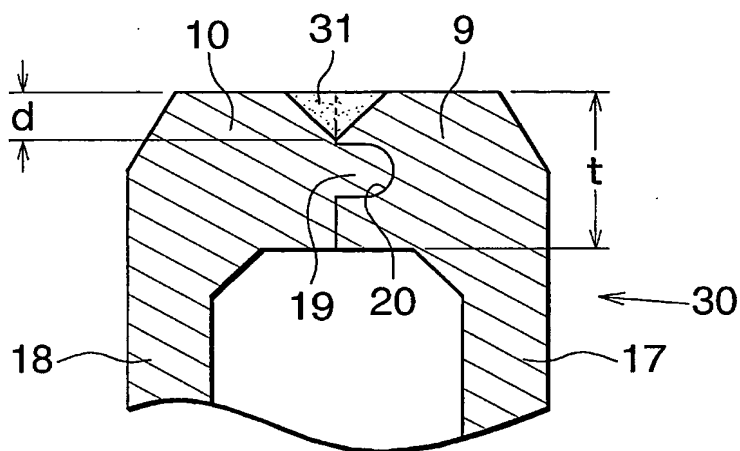
【図 4】



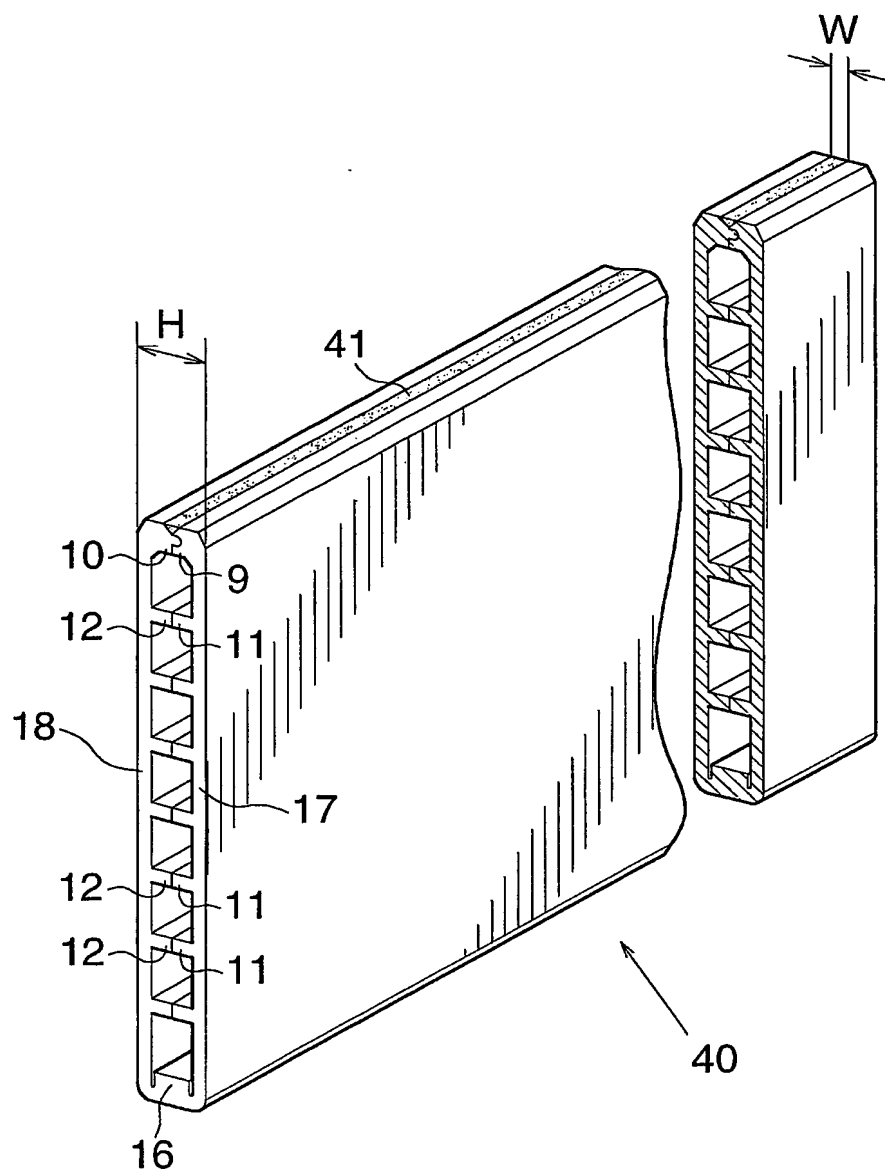
【図 5】



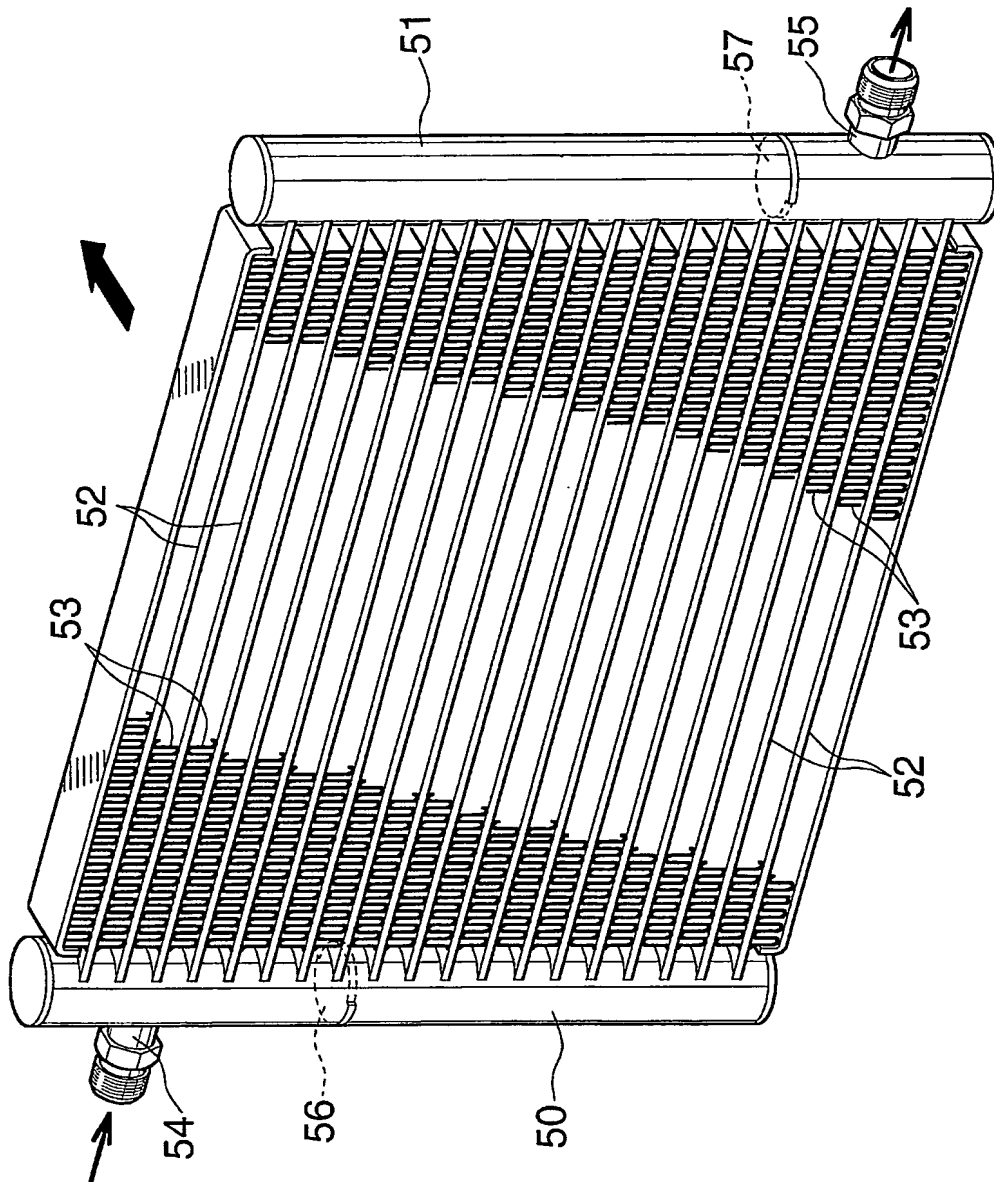
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 両端部の開きを防止しうるとともに、従来の偏平管半製品に比べて剛性の向上した偏平管半製品を提供する。

【解決手段】 互いに対向する上下壁と、上下壁の両側縁どうしにまたがる左右両側壁とを備えた偏平管を製造するための偏平管半製品30である。連結部16を介して連なった上下壁形成部17、18、および上下壁形成部17、18における連結部16とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部9、10を有する1枚の金属板15を、連結部16においてヘアピン状に折り曲げて側壁形成部9、10どうしを突き合わせる。両側壁形成部9、10を長手方向に間隔をおいて複数個所で断続的に外側からレーザ溶接する。

【選択図】 図4



特願 2002-315134

出願人履歴情報

識別番号

[000002004]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門1丁目13番9号

氏 名

昭和電工株式会社

# PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

REC'D 16 DEC 2004
WIPO <span style="float: right;">PCT</span>

Applicant's or agent's file reference <b>R-16</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Form PCT/IPEA/416
International application No. <b>PCT/JP 03 / 13523</b>	International filing date (day/month/year) <b>23.10.2003</b>	Priority date (day/month/year) <b>30.10.2002</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC Int.Cl. <b>B21D 53/04, B21D 53/08</b>		
Applicant <b>SHOWA DENKO K.K.</b>		

1.	This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.
2.	This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.
3.	This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: <div style="margin-left: 20px;"> a. <input type="checkbox"/> a total of _____ sheets, as follows: <div style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). <div style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. </div> </div> </div> b. <input type="checkbox"/> a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).
4.	This report contains indications relating to the following items: <div style="margin-left: 20px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Box No. I Basis of the report  <input type="checkbox"/> Box No. II Priority  <input type="checkbox"/> Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability  <input type="checkbox"/> Box No. IV Lack of unity of invention  <input checked="" type="checkbox"/> Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement  <input type="checkbox"/> Box No. VI Certain documents cited  <input type="checkbox"/> Box No. VII Certain defects in the international application  <input type="checkbox"/> Box No. VIII Certain observations on the international application </div>

Date of submission of the demand <b>01.03.2004</b>	Date of completion of this report <b>26.11.2004</b>
Name and mailing address of the IPEA/JP <b>Japan Patent Office</b> <b>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan.</b>	Authorized officer <b>KAWAMURA Kenichi</b> Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3363

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP 03 / 13523

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
  - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
  - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

- ☒ the international application as originally filed/furnished
- ☐ the description:
- pages \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:
- pages \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- pages\* \_\_\_\_\_ as amended (together with any statement) under Article 19
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:
- pages \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (specify): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (specify): \_\_\_\_\_

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (specify): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (specify): \_\_\_\_\_

\* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP03 / 13523

**Box No. V** Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	15-24, 26-28	YES
	Claims	1-14, 25	NO
Inventive step (IS)	Claims	15-24	YES
	Claims	1-14, 25-28	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-28	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations (Rule 70.7)

Document JP 5-177286 A which was cited in the ISR discloses a semifinished flat tube comprising a pair of flat walls opposed to each other, and two side walls interconnecting the flat walls at opposite side edges thereof for use in producing a flat tube, a flat tube comprising a semifinished flat tube and a heat exchanger comprising a pair of headers.

Document EP 704667 A2 which was cited in the ISR discloses a heat exchanger and a process for fabricating a heat exchanger.

Document JP 10-132479 A which was cited in the ISR discloses a vehicle comprising a refrigeration cycle having a compressor, a condenser and an evaporator.

Claims 1-14 and 25 lack novelty under PCT Article 33(2) because the claimed subject matters are anticipated by the reference to JP 5-177286 A.

Claim 26 lacks inventive step under PCT Article 33(3) because the claimed matters are taught by the reference to JP 5-177286 A and EP 704667 A2.

Claim 27 lacks inventive step under PCT Article 33(3) because the claimed matters are taught by the reference to JP 5-177286 A and EP 704667 A2.

Claim 28 lacks inventive step under PCT Article 33(3) because the claimed matters are taught by the reference to JP 5-177286 A, EP 704667 A2 and JP 10-132479 A.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**